Centre de recherches sur les communications Canada
Un organisme d'Industrie Canada

Communications Research Centre Canada
An Agency of Industry Canada

Coup d'œil technologique

Numéro 7 – automne 2007 | www.crc.ca

Table des matières

À la une
Soixantième anniversaire des sciences militaires au Canada
Comme un diamant brut, le CRC s'est développé pour devenir un véritable bijou.

La propagation radioélectrique : soutenir les communications du présent et de l'avenir
Le CRC, un chef de file de longue date de la recherche sur la propagation radioélectrique.

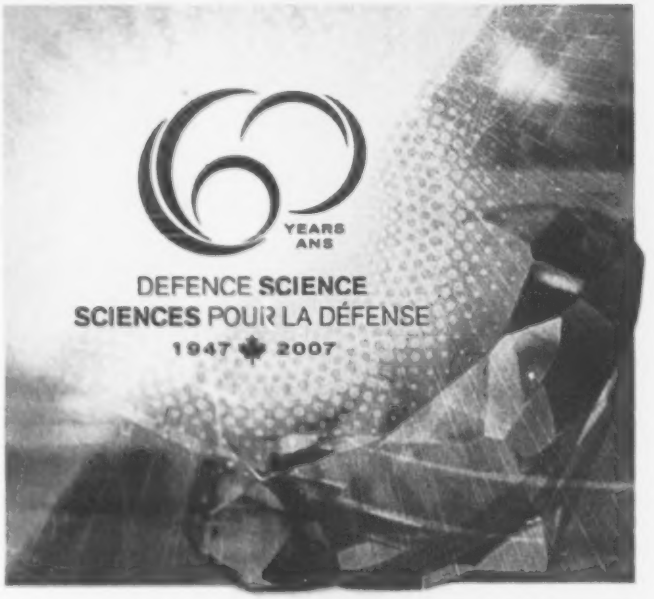
Une technologie du CRC pour améliorer les communications sur le champ de bataille
Le développement d'une gamme de formes d'onde VHF/UHF.

Penser par soi-même : le CRC met au point des réseaux « intelligents »
AIRON, une solution pour améliorer la fiabilité des réseaux.

L'avenir de la télévision : les illusions de la réalité en trois dimensions
La télévision tridimensionnelle deviendra-t-elle réalité?

Le coin des licences
Prévision de la couverture gratuite en ligne.

Soixantième anniversaire des sciences militaires au Canada



Selon la tradition, le diamant sert à commémorer un soixantième anniversaire de mariage. Il convient aussi parfaitement pour célébrer le soixantième anniversaire des sciences militaires au Canada. En effet, elles ont fait leur apparition au pays avec la création du Conseil de recherches pour la défense (CRD) en 1947.

Comme un diamant brut, le Centre de recherches sur les communications (CRC) s'est développé à partir du CRD pour devenir un véritable bijou du domaine des télécommunications canadiennes. Cette année, Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) rend hommage au CRC et au Conseil national de recherches du Canada (CNRC), deux partenaires

importants. Ensemble, ces organismes soulignent les progrès des sciences militaires canadiennes en organisant neuf mois d'activités spéciales.

RDDC applaudit non seulement la participation du CRC au CRD, mais aussi ses contributions importantes à la conception et à la fabrication de satellites ainsi qu'à l'avancement des technologies sans fil. Comme un diamant à plusieurs facettes, l'histoire du CRC compte de nombreuses réalisations rendues possibles grâce à des travaux de recherche et développement (R-D) qui ont permis au Canada d'acquérir une renommée pour ses connaissances spécialisées dans le domaine des technologies de communication de pointe. Ces grandes réalisations ou technologies appartiennent à l'une ou l'autre des deux catégories suivantes : les applications civiles et les applications militaires.

Applications civiles

Vers la fin des années 1950 et le début des années 1960, le Centre de recherches sur les télécommunications de la défense (CRTD) a mené le programme du satellite **Alouette**, qui a aidé le Canada à devenir le troisième pays au monde à déployer un satellite dans l'espace. Dans la foulée du succès d'Alouette, le gouvernement a élargi les communications à des fins civiles, et le CRC a vu le jour.

Plus tard, le CRC et le Centre de recherches pour la défense Ottawa ont collaboré sur le projet du **Système de recherche et sauvetage assisté par satellite (SARSAT)**. Ce projet regroupait non seulement plusieurs ministères fédéraux, mais aussi de nombreux pays, comme les États-Unis, la France, l'Union soviétique et le Canada. Des caractéristiques communes et une entente sur le partage des satellites de chaque pays ont permis au projet SARSAT de sauver des milliers de vies depuis son lancement en 1982.

Pour de plus amples renseignements sur les derniers travaux du CRC sur le projet SARSAT, veuillez lire l'article « *Un truc du chapeau satellitaire pour le CRC* » dans le numéro 6 de Coup d'œil technologique.

L'**Explorateur de spectre** est une autre technologie reconnue du CRC qui possède des applications civiles. Il combine des architectures matérielles et logicielles libres et il sert à évaluer l'utilisation et la qualité du spectre des radiofréquences. Son développement a commencé en 1993; depuis, il a été déployé partout au pays par les bureaux régionaux d'Industrie Canada. En plus de recourir à l'Explorateur de spectre dans le but de gérer le spectre des radiofréquences canadien, les inspecteurs radio d'Industrie Canada l'ont aussi utilisé pour aider des policiers à faire de la radiosurveillance lors d'événements tels que le Sommet des Amériques de Québec en 2001, le Sommet du G-20 d'Ottawa en 2001, le Sommet du G-8 de Kananaskis (Alberta) en 2002 ainsi que le récent Sommet des leaders nord-américains à Montebello (Québec) en août 2007.

Pour de plus amples renseignements sur la dernière version de l'Explorateur de spectre, veuillez lire l'article « *Explorateur de spectre : Prendre le pouls du système des communications du Canada* » dans le numéro 4 de Coup d'œil technologique.

Le CRC et RDDC ont aussi en commun une autre réalisation technologique souvent oubliée, c'est-à-dire la première connexion au Canada de ce qui est ensuite devenu Internet. Au printemps 1985, le CRC et le ministère de la Défense nationale (MDN) ont pris part à une cérémonie soulignant l'ouverture de la **passerelle ARPANET** au Canada, la première connexion réseau terrestre à ARPANET à l'extérieur des États-Unis. Cette connexion canadienne à ARPANET et les activités de recherche connexes ont permis de mettre en place le premier réseau national TCP-IP du Canada et le plus durable (le DRENet). Cette passerelle, installée il y a plus de 20 ans et exploitée sous la supervision de J.L. Robinson du CRC, était l'une des bases de recherche essentielle pour l'avenir des réseaux IP au Canada. La recherche en

Coup d'œil technologique

réseau menée depuis 1985 constitue le fondement de nombreux secteurs technologiques, comme les applications audio-vidéo, le Banc d'essai de démonstration et d'applications à large bande (BADLAB), la Classe virtuelle du CRC ainsi que les technologies de communication réseau sans fil et par satellite.

Pour de plus amples renseignements sur ARPANET, veuillez visiter le site Web du CRC.

Applications militaires

Le CRC n'a jamais limité ses responsabilités de recherche au seul secteur civil, car il a aussi adopté des programmes de l'ancien CRTD. Bien que les besoins des recherches sur les communications militaires aient évolué au fil des années, RDDC demeure encore aujourd'hui l'un des plus importants clients du CRC.

Le **Système d'analyse numérique militaire* (MiDAS)** est la version militaire de l'Explorateur de spectre. Il s'appuie sur la technologie de l'Explorateur de spectre et il y ajoute des fonctions supplémentaires pour les signaux intéressants du point de vue militaire. Comme l'Explorateur de spectre, MiDAS a attiré l'attention. Il compte parmi les éléments fondamentaux du projet ICEWARS qui s'inscrit dans le Programme de développement technologique (PDT) des Forces canadiennes. RDDC-Ottawa a mis au point, avec l'aide du CRC, un prototype spécialisé du système MiDAS et l'a vendu au Marine Corps Systems Command des États-Unis pour 1,5 million de dollars américains.

Les exigences actuelles de la R-D des communications militaires comprennent l'interopérabilité des réseaux de communication, la qualité de service, la sécurité des réseaux et les systèmes sans fil à grande capacité. Le **réseau de communications tactiques à grande capacité (HCTCN)** est un exemple de projets de partenariat entre le CRC et RDDC. Le HCTCN a pour but de mettre au point un meilleur système de radiocommunication tactique pour satisfaire aux exigences actuelles et à venir des forces armées. Ce système expérimental vise à concrétiser plusieurs améliorations importantes tout en optimisant la transmission de la voix et de données dans les réseaux sans fil à bande passante restreinte.

Pour de plus amples renseignements sur le HCTCN, veuillez lire l'article « *Projet de radio du CRC pour améliorer les communications militaires* » dans le numéro 5 de Coup d'œil technologique.

La **Direction - Administration du programme des systèmes de commandement terrestre (DAPSCT)** est une autre initiative commune du CRC et du MDN. Le projet a évolué lorsque les forces terrestres du Canada ont dû évaluer de nouvelles technologies de communication sans fil pour combler des besoins précis en matière de communication sans fil à large bande protégée. Le groupe Applications sans fil et recherche sur les

* Ce système est aussi connu sous le nom de *radio*Spectrum Warrior.

Coup d'œil technologique

systèmes participe à une étude sur une éventuelle application des formes d'onde radio pour soldats du Joint Tactical Radio Systems (JTRS), des systèmes de communication sans fil à large bande WiMAX 802.16 et des communications sans fil dans les véhicules. Cette évaluation vise notamment à mettre des appareils de communication de pointe entre les mains des soldats, et non dans les véhicules, dans le but de favoriser la concrétisation d'un avenir réseaucentrique.

Pour de plus amples renseignements sur l'évolution du CRC et la campagne de RDDC, intitulée « *Célébrons 60 ans de sciences pour la défense au Canada* », veuillez consulter le site Web de RDDC.

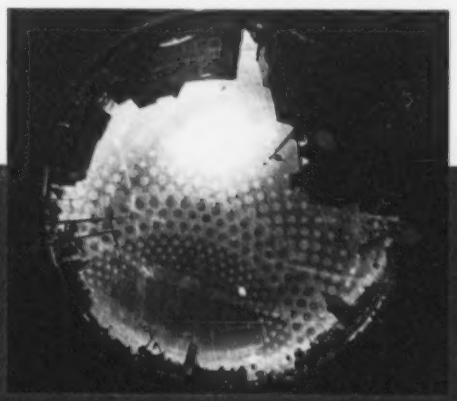
La propagation radioélectrique : soutenir les communications du présent et de l'avenir

Si vous utilisez régulièrement un cellulaire, vous avez certainement déjà « perdu » un appel ou établi une liaison avec une réception de mauvaise qualité. Vous ne le savez peut-être pas, mais le lien entre le signal de votre cellulaire et un domaine important des recherches sur les communications de pointe se nomme la « propagation radioélectrique ».

La recherche sur la propagation radioélectrique examine l'interaction entre les ondes radioélectriques et le moyen de transmission physique (voir l'encadré pour de plus amples renseignements). Il s'agit du concept scientifique derrière le fonctionnement des cellulaires et de bien d'autres technologies de communication sans fil. Depuis une vingtaine d'années, on constate une croissance extraordinaire de la demande de tels produits, services et réseaux sans fil ainsi que de la dépendance qu'ils engendrent. Selon l'Association canadienne des télécommunications sans fil (ACTS), le nombre d'abonnés du service téléphonique sans fil a atteint 19,5 millions en septembre 2007, ce qui représente un taux national de pénétration des technologies sans fil de plus de 60 pour cent.

La demande croissante des réseaux sans fil exige de la recherche sur l'efficacité de l'utilisation du spectre des radiofréquences par ces technologies. Le Centre de recherches sur les communications Canada (CRC) examine de nouvelles façons d'améliorer la fiabilité des systèmes et des techniques visant à contrer les effets négatifs de la propagation.

Le CRC est reconnu depuis longtemps comme un chef de file de la recherche sur la propagation radioélectrique En cette année où le CRC se joint à



Qu'est-ce que la recherche sur la propagation radioélectrique?

La recherche sur la propagation radioélectrique étudie l'interaction entre les ondes radioélectriques et leur moyen de transmission physique. La troposphère et l'ionosphère influent de différentes manières sur les ondes radioélectriques. Elles peuvent les absorber, les disperser, les faire fléchir, les dépolariser, les retarder ou leur offrir plusieurs trajets. Il faut tenir compte de ces possibilités lors de la conception de systèmes de communication, du développement d'une politique sur le spectre ou de la gestion du spectre. Dans le cas de développement d'application à grande échelle, les fournisseurs de services peuvent bénéficier du logiciel CRC-PREDICT pour estimer la force des signaux radio pour les trajets terrestres.

Coup d'œil technologique

Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) afin de célébrer le soixantième anniversaire des sciences militaires au pays, on note que l'étude de la propagation radioélectrique par le CRC remonte aux premiers efforts de recherche et de développement (R-D).

Coup d'œil historique

La recherche sur la propagation a débuté modestement au Canada avec les travaux du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) dans les années 1930. En temps de guerre, les exigences relatives aux communications ont exigé le développement et l'accélération importants de ces travaux. Un sondeur ionosphérique a été installé à Chelsea, au Québec, en 1941 et il a été mis en service par la Marine royale du Canada dans le but d'étudier les conditions ayant une incidence sur la transmission des ondes radioélectriques.

À la fin de la guerre, en 1945, tous ont reconnu l'importance de la recherche sur la propagation pour les communications en temps de paix, mais ses liens étroits avec les besoins opérationnels rendaient improbable un avenir à long terme au sein du CNRC. En 1947, un petit groupe, appelé le « Laboratoire de propagation radio » (LPR), a poursuivi les travaux et il a été installé dans un immeuble de l'autoroute Prescott, tout juste à l'extérieur d'Ottawa. Il a ensuite été intégré dans le tout nouveau Conseil de recherches pour la défense (CRD).

Le CRC s'est développé plus tard à partir du Centre de recherches sur les télécommunications de la défense (CRTD), qui a existé de 1951 à 1969 et qui faisait partie du CRD. En 1969, le gouvernement fédéral a créé le ministère des Communications. Le CRTD a alors été transféré à la division des recherches du nouveau ministère et il a été renommé le Centre de recherches sur les communications Canada.

Quelles sont les activités actuelles du CRC?

Au cours de ses 40 ans d'expérience, le CRC a participé au développement d'un certain nombre d'applications pour la conception de systèmes de communication et la gestion du spectre et on le reconnaît maintenant comme un chef de file du domaine de la recherche sur la propagation radioélectrique. Le programme de R-D du CRC a permis de mettre au point de nombreuses applications commerciales fructueuses, comme la conception de systèmes de téléphonie cellulaire et de réseaux de radiodiffusion. Grâce à son programme de transfert de technologie, le CRC a octroyé des licences pour différents éléments de propriété intellectuelle à des entreprises importantes, comme CTS International (France), LS Telcom (Allemagne), Fox Broadcasting et bien d'autres petites et moyennes entreprises canadiennes. Les autres utilisateurs importants sont notamment Industrie Canada (pour la gestion du spectre et l'octroi de licences), le ministère de la Défense nationale (MDN) et le bureau fédéral des télécommunications de la Suisse.

CRC-PREDICT est l'une des applications les plus renommées du CRC. Il s'agit d'un logiciel unique qui sert à estimer la puissance de signaux radioélectriques sur des trajets terrestres dans les fréquences VHF et UHF (30 MHz à 3 GHz). CRC-PREDICT tient compte de l'effet du terrain et des obstacles (feuillage, immeubles, etc.) sur les trajets de transmission et il est considéré comme l'un des modèles de prédiction les plus précis pour de telles applications. Il a été octroyé par licence au Canada et à l'étranger pour un certain nombre d'applications, dont la planification des services mobiles terrestres, la radiodiffusion et les licences de radiodiffusion, les relais de point en point et les études sur l'interférence.

CRC-PREDICT est un excellent outil pour les fournisseurs de services qui mettent en œuvre une application à grande échelle, comme une

entreprise de téléphonie cellulaire qui doit déterminer les meilleurs endroits où construire leurs stations de base. La Direction de la recherche sur les technologies de radiodiffusion du CRC a intégré l'algorithme dans plusieurs suites logicielles conçues principalement pour des applications de radiodiffusion. L'évaluation de l'interférence par une entreprise montréalaise est un autre exemple récent d'une application de CRC-PREDICT. En utilisant CRC-PREDICT comme moteur de ses modèles internes, cette entreprise a préparé des estimations détaillées de l'effet de l'interférence produit par des parcs éoliens sur des services de télédiffusion, une situation préoccupante pour Radio-Canada et d'autres fournisseurs de services.

Le CRC a aussi fait beaucoup de recherches sur la propagation Terre-espace (satellite), dont certaines remontent aux premiers travaux sur l'évanouissement dans les trajets à des angles d'élévation très faibles (l'une des premières questions à préoccuper le MDN pour les communications arctiques avec des satellites géostationnaires). Un projet récent prévoyait l'évaluation des obstacles importants de la propagation dans les climats tropicaux, qui sont dus aux tempêtes violentes et aux fortes pluies. Cette étude a été réalisée en collaboration avec des partenaires de recherche de France, de l'Italie et du Brésil et elle a été financée par l'Agence spatiale européenne. Chose surprenante, le CRC a fait diverses études sur la propagation tropicale pour plusieurs clients, dont le MDN, Industrie Canada, et l'Agence canadienne de développement international. Il a d'ailleurs acquis une bonne renommée à cet égard. Tout comme les services terrestres, beaucoup d'applications par satellite exigent de la mobilité. Les photographies en œil de poisson (voir l'illustration) servent à quantifier la disponibilité probable d'un trajet vers un satellite pour les utilisateurs d'un système mobile dans différents environnements (urbains, ruraux, etc.).

Le CRC joue aussi le rôle que lui a confié le gouvernement en diffusant des renseignements essentiels à la gestion du spectre. Certains résultats de R-D ont influé sur les mesures de la politique sur le spectre et ils ont été adoptés par des organisations de normalisations internationales, comme l'Union internationale des télécommunications.

À mesure que les produits, les services et les réseaux sans fil s'intègrent dans la structure sociale et économique du Canada et d'autres pays, il devient évident que les travaux de R-D s'accentueront avec le temps pour développer davantage ces technologies. La riche histoire du CRC dans le domaine de la recherche sur la propagation radioélectrique a permis à l'organisme de se positionner avantageusement pour continuer de collaborer avec l'industrie canadienne, le gouvernement et ses partenaires de recherche du monde entier.

Une technologie du CRC pour améliorer les communications sur le champ de bataille

Le Centre de recherches sur les communications (CRC) a élaboré une gamme de produits de traitement des signaux radioélectriques pouvant supporter des applications robustes et des communications de très haute performance pour les soldats sur un champ de bataille. Sa technologie convient parfaitement aux radios de prochaine génération qui sont utilisées sur des terrains accidentés, ce qui comprend les milieux urbains.

Le soldat, tout comme l'utilisateur de cellulaire ordinaire, ne se contente plus de la voix. Il réclame des systèmes tactiques de radiocommunication de haute performance qui permettent d'accéder à des données en temps réel et à des applications semblables à Internet. Les États-Unis, le Canada et l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord explorent le concept de « champ de bataille en

Coup d'œil technologique

réseau », un concept qui exige des formes d'onde de communication plus efficaces.

Les travaux de recherche qu'effectuent le CRC en collaboration avec Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) visent à mettre au point un meilleur système tactique de radiocommunication. Ce système expérimental cherche à répondre aux besoins grandissants des militaires sur le terrain – besoins qui dépassent aisément la capacité des réseaux sans fil à bande passante étroite existants, qui utilisent des formes d'onde à débit binaire relativement faible pour les transmissions.

Au cœur du système expérimental du CRC se trouve la création d'une forme d'onde à très haute fréquence obtenue à l'aide de techniques avancées de traitement des signaux. Cette nouvelle forme d'onde concrétise plusieurs améliorations importantes, telles des taux binaires plus élevés que ceux disponibles au moyen de systèmes à alimentation et à largeur de bande restreintes, et optimise la transmission de la voix et de données dans les réseaux sans fil.

Les nouvelles formes d'onde offriront aux soldats sur le champ de bataille une capacité accrue de communication en visibilité directe grâce au réseau en place ainsi qu'une meilleure protection contre l'interférence. Cela améliorera considérablement leur capacité d'opération dans cet environnement par rapport à la technologie actuelle.

On peut ajouter ces formes d'onde aux plates-formes modem sans fil commerciales et réduire ainsi le temps de commercialisation des nouveaux produits. Dans le cadre d'une stratégie de commercialisation, l'entreprise Spectrum Signal Processing by Vecima de Burnaby, en Colombie-Britannique, a annoncé en octobre qu'elle offrira les versions actuelles de la forme d'onde du CRC à ses clients qui souhaitent les intégrer dans le modem sans fil flexCommTM SDR-4000 de Spectrum.

Les soldats ont besoin de communications toujours plus rapides, efficaces et faciles à utiliser. Ces besoins dépassent aisément la capacité des réseaux sans fil à bande passante étroite existants, qui utilisent des formes d'onde à débit binaire relativement faible pour les transmissions.

Le CRC élabore actuellement une gamme de formes d'onde VHF/UHF qui aident les développeurs radio à répondre à ces besoins.

La version du CRC est conforme à la norme militaire MIL-STD-188-181B du Department of Defense des États-Unis et elle utilise des canaux à bande étroite (5 KHz et 25 KHz), ce qui permet d'utiliser efficacement l'alimentation et de maximiser la portée des communications.

Il ne s'agit pas de la première collaboration entre Spectrum et le CRC. L'émetteur-récepteur radio SDR-4000 de cette entreprise contient également la suite logicielle SCARI 2007 du CRC; ensemble, ces deux produits offrent une plate-forme de développement qui aide les fabricants de radios à accélérer le déploiement de la radio réalisée par logiciel. Cette dernière convient parfaitement à des

Coup d'œil technologique

fins militaires, car elle peut recevoir et transmettre une nouvelle forme de protocole radio par simple exécution d'un nouveau logiciel.

La présence de ces deux technologies sur une même plate-forme signifie qu'un utilisateur peut exiger un modem avec cette forme d'onde qui pourra plus tard être portée facilement afin de la rendre conforme à la norme de l'architecture logicielle de communications, une exigence américaine du Joint Tactical Radio System.

Penser par soi-même : le CRC met au point des réseaux « intelligents »

Imaginez un investisseur chez lui, devant son ordinateur, pendant qu'il gère ses actions en ligne. Tout se déroule comme d'habitude. Ce millionnaire potentiel avale une gorgée de café tiède tout en parcourant des rapports financiers d'un air endormi. Soudain, quelque chose le fait se redresser, et ses yeux sont ouverts à leur maximum. Est-ce possible...? Oui, le jour est enfin venu... Il semble que cette jeune entreprise sous-évaluée à la Bourse de Toronto a enfin réussi. Le prix des actions explose; c'est le temps de vendre! Les doigts immobiles au-dessus du clavier, le héros du jour prend sa décision. Il faut agir rapidement. La transaction est presque terminée quand, tout à coup, c'est la catastrophe! La connexion est interrompue. Comment cela est-il possible?

Il appert qu'un projet de construction a dérapé et que les ouvriers ont sectionné par erreur une fibre essentielle du réseau. Par conséquent, les maisons et les entreprises se trouvant dans un rayon de dix kilomètres n'ont plus accès à Internet. Notre investisseur, pour sa part, n'a pas seulement perdu son accès à Internet, il a aussi perdu un gain net. Cette chaîne d'événements ne comporte sans doute aucune conséquence grave, mais, dans beaucoup de situations, la fiabilité du réseau s'avère extrêmement importante. L'interruption soudaine des services fournis au réseau d'un hôpital, par exemple, peut mettre la vie de patients en danger. Les réseaux sont de plus en plus importants dans la vie quotidienne; ils doivent donc être de plus en plus fiables.

Au Centre de recherches sur les communications (CRC), quelques chercheurs spécialisés se consacrent à l'étude des applications à large bande et des réseaux optiques. Actuellement, cette équipe de recherche travaille sur la création d'un réseau optique autonome, intelligent et reconfigurable (AIRON), un réseau unique qui réagit automatiquement aux changements et qui résout des problèmes qui, jusqu'à présent, exigeaient une intervention humaine. Par exemple, le réseau pourrait détecter intuitivement l'affaiblissement d'un signal et l'amplifier avant sa disparition. De plus, le réseau offrirait un système de suivi des composants en perte d'efficacité afin de les mettre à niveau avant une inévitable panne de réseau.

Coup d'œil technologique

L'avantage économique direct le plus important d'un réseau comme AIRON serait une réduction considérable des coûts d'exploitation en raison du caractère autonome du réseau. Le nombre d'employés devant intervenir en cas de modification du réseau ou pour faire des mises à niveau serait beaucoup moins élevé.

Jusqu'à présent, les chercheurs du CRC ont collaboré avec l'entreprise Inocybe Technologies ainsi que d'autres chercheurs de la Carleton University et de l'Université d'Ottawa dans le but de mettre au point un banc d'essai fonctionnel pour AIRON. Cela permettra la tenue d'activités de recherche et de développement sur la reconfiguration automatique des réseaux, le routage dynamique des longueurs d'onde, les canaux optiques ainsi que l'ajout et l'abandon des longueurs d'onde. Le banc d'essai d'AIRON favorise de façon unique la collaboration, et la participation du secteur privé devrait augmenter avec le temps, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Les installations du CRC sont efficaces pour vérifier et valider des technologies dans un environnement d'essai réaliste avant d'effectuer des essais avec de véritables réseaux. Les utilisateurs peuvent également recevoir des commentaires pratiques et objectifs sur leur technologie ainsi que des recommandations sur la poursuite de son développement.

En septembre 2007, le concept d'AIRON a été présenté à l'European Conference on Optical Communication (ECOC), la conférence et l'exposition sur les communications optiques les plus importantes en Europe. Il y a reçu un accueil favorable.

Pour de plus amples renseignements sur AIRON, veuillez écrire à Alex Vukovic, chef du programme AIRON, à *alex.vukovic@crc.ca*.

L'avenir de la télévision : les illusions de la réalité en trois dimensions

Dans l'univers scientifique, les chercheurs sont toujours tournés vers l'avenir. Dans leurs laboratoires, des chercheurs du monde entier travaillent déjà sur la technologie qui surpassera la télévision à haute définition (TVHD) alors que les consommateurs se grattent toujours la tête en se demandant quel téléviseur à haute définition acheter pour leur cinéma maison.

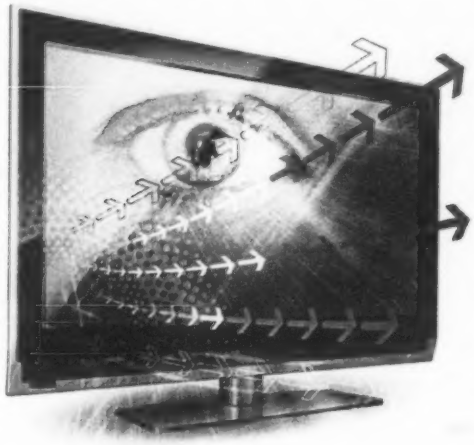
Quelle sera la prochaine étape de l'évolution de la télévision? Des laboratoires japonais mettent actuellement au point des téléviseurs à super haute définition, mais la véritable prochaine étape ne se limitera pas simplement à améliorer la définition et les couleurs des images. Au Centre de recherches sur les communications (CRC), des chercheurs estiment que la prochaine étape importante de l'évolution de la télévision sera l'introduction d'une troisième dimension. Il s'agira d'une étape aussi importante que la substitution des téléviseurs en noir et blanc par des appareils en couleurs. La télévision stéréoscopique ou tridimensionnelle permettra aux téléspectateurs de plonger dans un univers rempli d'objets en relief qui s'étend bien au-delà de la surface de l'écran. Mieux encore! Les lunettes rouges et bleues gênantes portées par nos parents et nos grands-parents pour regarder un film en trois dimensions au cinéma seront inutiles.

Au CRC, les recherches sur la télévision tridimensionnelle ont débuté au milieu des années 1990. Les premiers projets de recherche ont permis de cerner des éléments importants, comme les avantages perceptifs de la troisième dimension. Dernièrement, les recherches se sont davantage concentrées sur les caractéristiques de la vision humaine qui peuvent être exploitées par des applications de codage vidéo, de transmission, de stockage et d'affichage de contenu tridimensionnel. Le CRC participe aussi à la normalisation de la technologie stéréoscopique.

Coup d'œil technologique

Comment la télévision tridimensionnelle fonctionne-t-elle?

Nos yeux sont situés à deux endroits différents dans notre tête. Les images perçues par l'œil gauche sont donc légèrement différentes de celles observées par l'œil droit. Les différences entre les positions horizontales des objets contenus dans les images vues par les yeux gauche et droit s'appellent les « disparités ». Heureusement, notre cerveau est capable d'interpréter ces disparités et d'en dégager l'information sur la profondeur – un peu comme le fait un arpenteur pour résoudre un problème de triangulation. La télévision tridimensionnelle imite cette situation réelle en présentant au téléspectateur deux ensembles d'images légèrement différentes, l'un pour l'œil gauche et l'autre pour l'œil droit. Comparativement à la télévision traditionnelle, la télévision tridimensionnelle comprend donc de l'information additionnelle sous la forme de renseignements de disparité contenus dans les images dissemblables, ce qui augmente considérablement la sensation de profondeur et de présence.



Les principales différences entre les télévisions classique et tridimensionnelle se trouvent dans les technologies avancées nécessaires à l'affichage séparé des images pour les yeux gauche et droit du téléspectateur. Par le passé, les systèmes d'affichage tridimensionnel exigeaient un type quelconque de lunettes spéciales, comme les lunettes rouges et bleues ou rouges et vertes avec anaglyphes, les lunettes polarisées pour la méthode de polarisation ou les lunettes à obturateur à cristaux liquides pour la technologie chronologique. Le port obligatoire de ces lunettes était probablement le principal obstacle à l'exploitation de la télévision tridimensionnelle par les radiodiffuseurs. Aujourd'hui, l'affichage autostéréoscopique n'a pas de telles contraintes, car le téléspectateur peut observer l'effet tridimensionnel sans porter ces lunettes spéciales.

Les appareils autostéréoscopiques ressemblent presque parfaitement aux appareils classiques… presque. Les plus répandus sont munis d'une feuille lenticulaire en plastique composée d'une multitude de lentilles très petites placées devant l'écran à cristaux liquides. Ces minuscules lentilles redirigent la lumière provenant de chaque pixel d'une manière structurée afin que les deux yeux voient des images différentes. La plupart des appareils autostéréoscopiques utilisent généralement de 9 à 16 vues différentes pour une seule scène, alors qu'un téléviseur ordinaire n'en affiche qu'une seule pour la même scène. Ces vues différentes sont affichées simultanément à l'écran de télévision, mais elles sont entrelacées successivement dans l'espace en colonnes de pixels. La feuille lenticulaire redirige la lumière provenant de chaque vue dans une direction précise à la manière d'un ventilateur. Par conséquent, chaque œil n'aperçoit qu'une seule vue, différente des autres vues, ce qui permet de recréer l'effet stéréoscopique.

Coup d'œil technologique

Problèmes de la télévision tridimensionnelle

Malgré les importants progrès réalisés par les appareils autostéréoscopiques, il faut encore résoudre un certain nombre de problèmes avant de commercialiser la télévision tridimensionnelle. Par exemple, la production de contenu stéréoscopique de grande qualité exigera des prises de vues multiples à l'aide de nombreuses caméras. De plus, les exigences de transmission associées à la radiodiffusion d'un si grand volume de données vidéo engendrent aussi des problèmes.

Les chercheurs du CRC examinent des techniques de compression de pointe pour coder les vues multiples d'une même scène ainsi que des nouvelles méthodes de transmission de l'information sur la profondeur contenue dans une scène. Parmi les autres problèmes, il y a la conversion des images bidimensionnelles en éléments tridimensionnels et l'affichage de l'interpolation à partir d'une paire de vues stéréoscopiques. Le confort visuel et l'évaluation de la qualité des images par des téléspectateurs sont d'autres sujets de recherche importants, et le CRC figure parmi les meilleurs établissements de recherche dans ces domaines.

Dans combien de temps la télévision tridimensionnelle fera-t-elle son apparition dans les salons? Le CRC ne peut prédire à quel moment cela se produira, mais il peut aisément affirmer que cela se produira effectivement. Pourquoi? Parce qu'il faut le voir pour le croire.

Prévision de la couverture gratuite en ligne

Le Centre de recherches sur les communications (CRC) offre un service en ligne gratuit ( ) de calcul de la couverture des ondes radioélectriques. La prévision de la couverture avec ce type de logiciel vous permet de planifier et de concevoir des systèmes de radiodiffusion pour générer une couverture optimale tout en réduisant les coûts de mise en œuvre. Cet outil n'offre qu'un aperçu du fonctionnement avancé du logiciel sous licence du CRC qui sert à prédire la couverture et à analyser l'interférence.

CRC-COVLAB vous permet :

- de concevoir des systèmes de communication en toute confiance;
- d'évaluer l'interférence et de résoudre les problèmes de couverture difficiles;
- d'optimiser la couverture des services pour joindre plus de gens et réduire les coûts.

CRC-COVLAB est le fruit de près d'une vingtaine d'années de recherche, et ses licences sont octroyées à de nombreuses entreprises du monde entier.

Pour information :
Doris Camiré, ingénieure de recherche principale
Technologies de radiodiffusion
Tél. : 613 990-8359
Courriel :

La mission du CRC est de jouer, dans le domaine des communications, le rôle de centre d'excellence en R-D du gouvernement fédéral, ainsi que de service-conseil indépendant, à l'appui de l'élaboration de politiques gouvernementales. Le CRC, un organisme d'Industrie Canada, a aussi le but de participer aux activités visant à cerner et à combler le déficit d'innovation propre au secteur des communications au Canada, c'est-à-dire :

- *en concluant des partenariats avec l'industrie ;*
- *en édifiant l'intelligence technique ;*
- *en accordant du soutien aux petites et moyennes entreprises de haute technologie.*